

⑫ 公開特許公報(A) 平3-104402

⑤ Int. Cl.³
H 01 Q 15/08識別記号 庁内整理番号
9067-5 J

⑬ 公開 平成3年(1991)5月1日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 誘電体レンズアンテナ

⑯ 特 願 平1-242682

⑰ 出 願 平1(1989)9月19日

⑱ 発 明 者 川 端 一 也 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所
内⑲ 発 明 者 山 田 秀 章 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所
内

⑳ 出 願 人 株式会社村田製作所 京都府長岡京市天神2丁目26番10号

㉑ 代 理 人 弁理士 青山 葆 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

誘電体レンズアンテナ

2. 特許請求の範囲

(1) 熱可塑性樹脂を含む材料を用いて形成されたレンズ本体と、

上記レンズ本体の誘電率よりも低い誘電率を有する材料を用いて形成され、上記レンズ本体の入射面と出射面を覆う整合層とからなる誘電体レンズアンテナにおいて、

上記整合層は、上記レンズ本体の材料中に含まれている熱可塑性樹脂と同一の熱可塑性樹脂を含む材料を用いて、上記レンズ本体を金型内に挿入した状態で射出成形法により形成されていることを特徴とする誘電体レンズアンテナ。

(2) 上記レンズ本体は熱可塑性樹脂とセラミックスの混合材料にてなり、上記整合層は熱可塑性樹脂とガラス繊維の混合材料にてなることを特徴とする請求項1に記載の誘電体レンズアンテナ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、整合層を備えた誘電体レンズアンテナに関する。

〔従来の技術〕

従来、ホーンアンテナの指向性利得を増大させるために、第3図に示す誘電体レンズアンテナが用いられている。この誘電体レンズアンテナは、入射面1aと出射面1bの2つの面を有するレンズ本体1と、この本体1の入射面1aと出射面1bをそれぞれ覆う整合層2a、2bから構成されている。一般に、誘電体レンズアンテナにおいて、小型・軽量化のためレンズ本体1の厚さを薄くした場合、該レンズ本体1に入射した電波が反射される割合が高くなり、これを防止し利得を向上させるために、レンズ本体1が比較的高い誘電率を有し、一方、外部の空気とのインピーダンス整合を行うため整合層2a、2bが比較的低い誘電率を有するように構成される。

この誘電体レンズアンテナは、レンズ本体1と、整合層2a、2bを別々に、例えば射出成形法に

より成形して合体して形成することができる。

〔発明が解決しようとする課題〕

上述の形成方法で誘電体レンズアンテナを形成した場合、レンズ本体1と、整合層2a、2bとの間に空隙が生じ、この空隙によって伝搬損失が増大し、当該誘電体レンズアンテナのアンテナ利得が低下するという問題点があった。

本発明の目的は以上の課題を解決し、上述の従来と同様の構造のものであっても、レンズ本体と整合層との間に空隙が生じず、アンテナ利得が低下することを防止することができる誘電体レンズアンテナを提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、熱可塑性樹脂を含む材料を用いて形成されたレンズ本体と、上記レンズ本体の誘電率よりも低い誘電率を有する材料を用いて形成され、上記レンズ本体の入射面と出射面を覆う整合層とからなる誘電体レンズアンテナにおいて、上記整合層は、上記レンズ本体の材料中に含まれている熱可塑性樹脂と同一の熱可塑性樹脂を含む材料を

さらに、上記レンズ本体と上記整合層の材料として、同一の熱可塑性樹脂を用いているので、線膨張係数は同一であり、従って、熱膨張や冷却による収縮の差によるヒケやクラックが生じることはない。

またさらに、上記誘電体レンズアンテナにおいて、上記レンズ本体は熱可塑性樹脂と高誘電率のセラミックスの混合材料にてなり、上記整合層は熱可塑性樹脂とガラス繊維の混合材料にてなるので、上記レンズ本体が比較的高い誘電率を有し、一方、上記整合層が比較的低い誘電率を有する。これにより、当該誘電体レンズアンテナの利得を増大させることができるとともに、外部の空気とのインピーダンス整合を行うことができる。

〔実施例〕

以下、図面を参照して本発明による実施例について説明する。

第1図は本発明の一実施例である誘電体レンズアンテナの縦断面図である。

この誘電体レンズアンテナは、第1図に示すよ

ういて、上記レンズ本体を金型内に挿入した状態で射出成形法により形成されていることを特徴とする。

上記誘電体レンズアンテナにおいて、上記レンズ本体は熱可塑性樹脂とセラミックスの混合材料にてなり、上記整合層は熱可塑性樹脂とガラス繊維の混合材料にてなることを特徴とする。

〔作用〕

上述のように、上記整合層は、上記レンズ本体の材料中に含まれている熱可塑性樹脂と同一の熱可塑性樹脂を含む材料を用いて、上記レンズ本体を金型内に挿入した状態で射出成形法により形成されているので、上記レンズ本体と上記整合層を密着して形成することができる。従って、上記レンズ本体と上記整合層との間に、空隙が生じない。これにより、当該誘電体レンズアンテナの伝搬損失が従来例のように増大することはない。また、上記レンズ本体と上記整合層が合体された誘電体レンズアンテナ全体の強度を増大させることができる。

うに、熱可塑性樹脂と、例えばチタン酸カルシウム(CaTiO₃)などのセラミックスの粉末の混合材料で射出成形法により形成されるレンズ本体1と、上記レンズ本体1の入射面1a、1bを覆うように射出成形法により一体的に形成され、上記レンズ本体1の熱可塑性樹脂と同一の熱可塑性樹脂とガラス繊維の混合材料にてなる整合層3a、3bからなる。ここで、レンズ本体1と整合層3a、3bの材料に用いられる樹脂は、例えばポリブチレンテレフタレート(PBT)、ポリスチレン、AES樹脂、変性ポリフェニレンオキシド(変性PPO)、ポリカーボネート(PC)などの熱可塑性樹脂である。また、レンズ本体1の比誘電率を高くするとともに、その厚さを薄くするために、レンズ本体1に高誘電率のセラミックスの粉末が添加されている。

さらに、整合層3a、3bの比誘電率を小さくするとともに、その強度を強め、かつ線膨張率を減少させてヒケやクラックが生じることを防止するために、整合層3a、3bにガラス繊維を添加

特開平3-104402 (3)

している。この整合層3a, 3bにおける、ガラス繊維の含有率は好ましくは10乃至50wt%であって、より好ましくは30wt%である。ここで、ガラス繊維の含有率が10wt%未満では、意図する強度が得られず、一方、50wt%を超える場合は、整合層3a, 3bの成形性及び密着性が低下する。

第2図(A)、(B)及び(C)は第1図の誘電体レンズアンテナの製造工程を示す縦断面図であり、以下、射出成形法によるこの誘電体レンズアンテナの製造工程について説明する。

まず、第2図(A)に示すように、下側金型10に上側金型11を嵌合させた後、上側金型11の上部に形成された樹脂注入口G1から、レンズ本体1の材料である液状の樹脂とセラミックスの混合材料を注入した後冷却して、レンズ本体1を形成する。この後、上側金型11を取り外す。

次いで、第2図(B)に示すように、レンズ本体1が載置された下側金型10に上側金型12を嵌合して、レンズ本体1の一方の面1aと上側金

の注入した液状の樹脂の温度が高く、また、注入した樹脂はレンズ本体1と同一の樹脂材料であるので、レンズ本体1の面1bの表面が熔融して整合層3bと密着して成形される。従って、レンズ本体1と整合層3a, 3bが合体して構成された誘電体レンズアンテナが得られる。

以上のように形成された誘電体レンズアンテナにおいて、レンズ本体1と整合層3a, 3bが密着して形成することができるので、空隙が生じず、従って、伝搬損失が増大せず、アンテナ利得が低下することはない。また、レンズ本体1と整合層3a, 3bが合体された誘電体レンズアンテナ全体の強度を増大させることができる。さらに、レンズ本体1と整合層3a, 3bの材料として、添加物は異なるが同一の樹脂を用いているので、熱膨張係数はほぼ同一であり、従って、熱膨張や冷却による収縮の差によるヒケやクラックが生じることはない。

第4図は発明者が試作した第1図の構造を有する誘電体レンズアンテナの開口効率の周波数特性

型12によりなる射出空間を形成した後、上側金型12の上部に形成された樹脂注入口G2から、整合層3aの材料である液状の樹脂とガラス繊維の混合材料を注入した後冷却して、レンズ本体1の一方の面1a上に整合層3aを成形する。ここで、この注入した液状の樹脂の温度が高く、また、注入した樹脂はレンズ本体1と同一の樹脂材料であるので、レンズ本体1の面1aの表面が熔融して整合層3aと密着して成形される。従って、合体された上記レンズ本体1と整合層3aが得られる。

さらに、第2図(C)に示すように、下側金型13に上記合体されたレンズ本体1と整合層3aを載置し、下側金型13に上側金型12を嵌合して、レンズ本体1の他方の面1bと上側金型12によりなる射出空間を形成した後、上側金型12の上部に形成された樹脂注入口G2から、整合層3bの材料である液状の樹脂とガラス繊維の混合材料を注入した後冷却して、レンズ本体1の他方の面1b上に整合層3bを成形する。ここで、こ

を示すグラフである。ここで、試作した誘電体レンズアンテナのレンズ本体1の直径は30cmであり、該レンズ本体1は、含有率53wt%のPBTと、含有率47wt%のチタン酸カルシウムからなり、比誘電率 $\epsilon_r \approx 9.6$ と $Q \approx 140$ を有している。また、整合層3a, 3bは、含有率90wt%のPBTと、含有率10wt%のガラス繊維からなり、比誘電率 $\epsilon_r \approx 3.1$ と $Q \approx 140$ を有している。

第4図に示すように、試作した誘電体レンズアンテナにおいて、11.7GHzから12.2GHzまでの周波数で概ね50%の開口効率を得ることができ、十分に実用に使用できることが実証された。

[発明の効果]

以上詳述したように本発明によれば、誘電体レンズアンテナにおいて、整合層を、レンズ本体の材料中に含まれている熱可塑性樹脂と同一の熱可塑性樹脂を含む材料を用いて、上記レンズ本体を金型内に挿入した状態で射出成形法により形成し

特開平3-104402 (4)

たので、上記レンズ本体と上記整合層を密着して形成することができ、上記レンズ本体と上記整合層との間に、空隙が生じない。従って、当該誘電体レンズアンテナの伝搬損失が従来例のように増大することではなく、アンテナ利得が低下することはない。また、上記レンズ本体と上記整合層が合体された誘電体レンズアンテナ全体の強度を増大させることができる。さらに、上記レンズ本体と上記整合層の材料として、同一の熱可塑性樹脂を用いているので、線膨張係数は同一であり、従って、熱膨張や冷却による収縮の差によるヒケやクラックが生じることはない。

またさらに、上記誘電体レンズアンテナにおいて、上記レンズ本体は熱可塑性樹脂とセラミックスの混合材料にてなり、上記整合層は熱可塑性樹脂とガラス繊維の混合材料にてなるので、上記レンズ本体が比較的高い誘電率を有し、一方、上記整合層が比較的低い誘電率を有する。これにより、当該誘電体レンズアンテナの利得を増大させることができるとともに、外部の空気とのインピーダ

ンス整合を行うことができるという利点がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例である整合層を備えた誘電体レンズアンテナの縦断面図、

第2図(A)、(B)及び(C)は第1図の誘電体レンズアンテナの製造工程を示す縦断面図、

第3図は従来の整合層を備えた誘電体レンズアンテナの縦断面図、

第4図は発明者が試作した誘電体レンズアンテナの開口効率の周波数特性を示すグラフである。

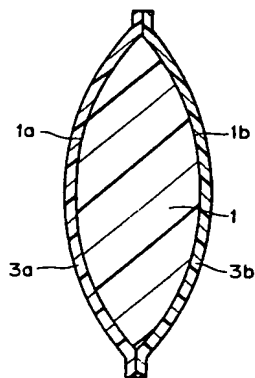
1…レンズ本体、

3a、3b…整合層。

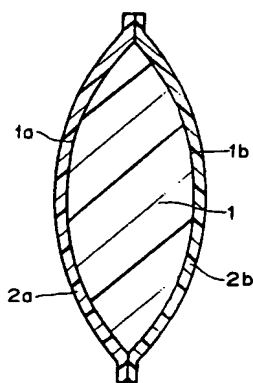
特許出願人 株式会社 村田製作所

代理人 弁理士 青山 藤ほか1名

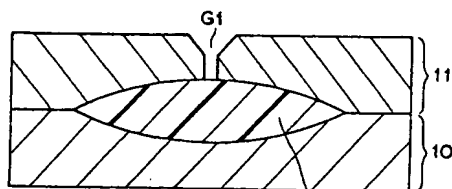
第1図



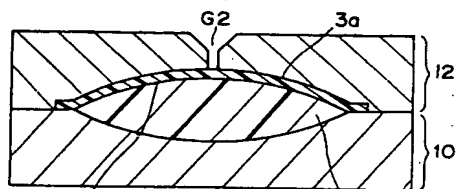
第3図



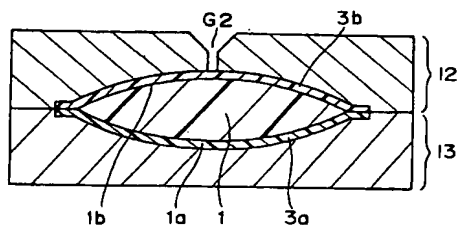
第2図(A)



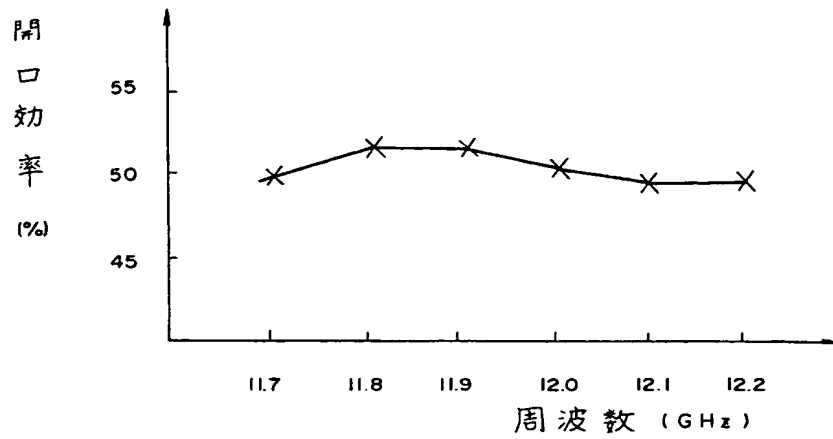
第2図(B)



第2図(C)



第4図



BEST AVAILABLE COPY